

LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

Patent Number: JP1054420
Publication date: 1989-03-01
Inventor(s): KASHIWAGI TAKAFUMI
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP1054420
Application Number: JP19870210497 19870825
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/133
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To shorten the process of production by forming sealants for a liquid crystal cell to double sealants, providing an aperture to the inside sealant and injecting the liquid crystal of the volume larger than the volume of the cell formed of the inner sealant and both substrates and smaller than the volume of the cell formed of the outer sealant and both the substrates into the cell.

CONSTITUTION: The double sealants having the sealant provided with at least one aperture 4 on the inner side are provided on at least one substrate of two sheets of the substrates 1a, 1b forming the liquid crystal element and the liquid crystal 7 of the volume larger than the volume of the cell enclosed of the inner sealant 3 and two sheets of the substrates 1a, 1b and smaller than the volume of the cell enclosed of the outer sealant and two sheets of the substrates 1a, 1b is dropped onto the substrate; thereafter, the other substrate 1b is pressed thereto and both the substrates 1a, 1b are joined. The liquid crystal 7 excessive from the volume of the cell flows into the space between the inside and outside sealants 3 and 2 and the part inner than the cell 3 is completely packed by the liquid crystal 7. A uniform liquid crystal layer is, therefore, formed within the actual display region if the actual display region is provided to the side inner than the inner sealant. The liquid crystal display element having the uniform liquid crystal layer is thereby easily obtd. in a short period of time.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-54420

⑤ Int. Cl.⁴

G 02 F 1/133

識別記号

3 2 1
3 2 0

庁内整理番号

7370-2H
7370-2H

④ 公開 昭和64年(1989)3月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 液晶表示素子

⑭ 特 願 昭62-210497

⑮ 出 願 昭62(1987)8月25日

⑯ 発 明 者 柏 木 隆 文 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑱ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示素子

2. 特許請求の範囲

- (1) 電極を有する2枚の基板をシール剤にて接合し、両基板間に液晶を封入した構成を具備し、前記シール剤を二重にすると共に内側のシール剤に少なくとも一箇所の開口部を設け、内側のシール剤と両基板とで形成されるセル体積より多くかつ外側シール剤と両基板とで形成されるセル体積よりも少ない量の液晶を封入したことを特徴とする液晶表示素子。
- (2) シール剤の少なくとも一方に紫外線硬化樹脂あるいは電子線硬化樹脂のどちらか一方を用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の液晶表示素子。
- (3) 2枚の基板間を一定の距離に保つためのスペーサとして線状の突起を少なくとも一方の基板表面に形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項あるいは第2項に記載の液晶表示素子。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、製造工程が簡略化された液晶表示素子に関するものである。

従来の技術

従来の2枚の電極を有する基板からなる液晶表示素子の構造を第6図に示す。同図において、10は電極を有する基板であり、シール剤11とスペーサ材12によって一定の間隙を保ちながら接合されており、液晶13が封入されている。

液晶を封入する方法としては第7図に示すように、2枚の基板10を一部開口部10aを設けたシール剤11にて接合したセル全体を真空槽14に入れ、セル内部を排気した後、液晶溜め15にシール開口部10aを浸漬し、その後大気圧を利用してセル内部に液晶13を注入する方法が一般に行われている。この方法は、基板間隙が数ミクロン以上の厚いセルでかつ低粘度のネマチック液晶の場合は、気泡もなく確実に注入することが容易であるため、工業的に広く実施されている。第7図

で17はセル上下ハンドル、18はバルブである。また、他の方法として第8図に示すように、両基板接合以前にまず一方の基板10上に液晶13を必要量滴下しておき(第8図a)、他方の基板10を貼り合せた後シール剤11を硬化させ(第8図b)、液晶13を両基板10間に封入する方法がある。この方法は、滴下する液晶量を精度良く制御できれば、前記シール開口部より大気圧を利用して液晶を注入する方法に比べて工程時間が短い特長がある。

発明が解決しようとする問題点

予め間隙を設けて2枚の基板を接合したセルに、大気圧を利用して液晶を封入した液晶表示素子においては、数ミクロンの狭い間隙に粘性のある液晶をセルの一端に設けた注入口から大気圧で押込む工法であるので、セル内部を排気する工程及び大気を槽内にリークし液晶を押込む工程に十分な時間をかけないと、排気不足による気泡、あるいは押込み不足による気泡が発生する。また、強誘電性液晶素子の場合、基板間隙が1.5~4ミク

ロン程度と狭く、壁面と液晶との摩擦力が大きい。ため、大気を槽内にリークし液晶を押込む工程に長時間必要であり、かつ押込み不足による気泡の発生も多い。また、注入時間短縮のため、大気による液晶押し込み工程時に、槽内を大気圧以上に加圧し1気圧以上の気圧差で押込むことも行われているが、必要量以上に液晶が注入されセル厚みが狂う場合が多く、押込み時間及び加圧力の精密な制御が必要であるので工業化は困難である。

次に、一方の基板上に液晶を滴下した後他方の基板を貼り合せ、両基板間に液晶を封入した液晶表示素子においては、滴下される液晶量の精密な制御が必要である。すなわち、両基板とシール剤とで形成されるセル体積より多量の液晶が滴下された場合は、封入後の液晶層厚が所定よりも厚く形成されるかあるいは過剰の液晶がシール剤を突破り外部に流出する状態となり、いずれの場合も正常な素子とならない。また、前記セル体積より少量の液晶が滴下された場合は、基板間隙はスペースにより保持されほとんど収縮できないため、

液晶の不足分は気泡となって現れる。このように、液晶を滴下した後の基板を貼り合せ両基板内に液晶を封入する工法においては、液晶量の制御が非常に重要であるが、滴下する液晶量は例えばA4サイズのツイストネマチック型セルにおいて0.35 μ l程度であり、基板間隙が2 μ mの強誘電性液晶セルの場合は0.11 μ l程度である。このような極微量でかつ粘度の高い液晶を再現性良く滴下することは技術的に難しく、量産性はほとんどない。

問題点を解決するための手段

本発明の液晶表示素子は、前記問題点を解決するために、液晶セルのシール剤を二重にすると共に内側のシール剤に少なくとも一箇所の開口部を設け、内側のシール剤と両基板とで形成されるセル体積より多く、外側シール剤と両基板とで形成されるセル体積より少ない量の液晶を封入したものである。

作用

前記手段による作用は次のようになる。

液晶素子を形成する2枚の基板の内、一方の基

板上に少なくとも一箇所の開口部を設けたシール剤を内側にした二重のシール剤を設け、内側シール剤と2枚の基板とで囲まれたセル体積より多く、外側シール剤と2枚の基板とで囲まれたセル体積より少ない量の液晶を、前記基板上に滴下した後、他方の基板を押圧し両基板を接合する。このとき滴下された液晶において、内側シール剤と2枚の基板とで囲まれたセル体積より過剰の液晶は、内外両シール剤間の空間に流入し内側シール剤より内部は液晶で完全に充填される。その結果、実表示領域を内側シール剤より内側に設けておくと、実表示領域内には均一な液晶層が形成される。滴下する液晶量には、内外両シール剤で囲まれた部分の体積だけの誤差許容範囲があり、精密な滴下量制御技術は必要ない。

実施例

以下、本発明を実施例と共に説明する。

(実施例1)

本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

第1図において、液晶素子を形成する2枚のガ

ラス基板の一方の基板1a(300×250mm)の表面に、外側シール剤2および内側シール剤3が形成されている。ここで、外側シール剤2の寸法は240×180mmであり、囲まれる面積は43200mm²である。また、内側シール剤3の寸法は230×170mmであり、囲まれる面積は39100mm²である。このシール剤2,3は熱硬化性のエポキシ樹脂をスクリーン印刷法を用いて形成し、内側シール剤3には開口部4がコーナー部に4箇所設けられている。これは少なくとも1箇所あれば、余剰液晶の流出口としての効果はあるが、図に示すようにコーナー部に設けると液晶の流れがスムーズになりより好ましい。また、印刷されたシール剤2,3中には内外共にスペーサ材として直径2μmの樹脂ビーズが混入されている。また、実表示領域5には、液晶を配向させるための配向処理が施されている。

第2図は、前記シール形成後の基板1a上にスペーサ材6をばらまき、さらに液晶7を所定量、すなわち外側シール剤2内の体積(面積×セルギ

ャップ)43200×0.002mm=86.4μlと内側シール剤3内の体積39100×0.002mm=78.2μlの中間の値である約82μlをマイクロシリンジを用いて基板1aの中央部に滴下した状態を示す断面図である。ここで、滴下形状はシール各辺からの距離がほぼ等しい長円形となるように考慮した。

次に、滴下後の基板を真空槽内に水平に設置し、他方の基板を1mm程度のわずかな間隙を保ったまま電極位置整合を行い、両基板を平行に保った状態で槽内を排気し、0.1 Torr 程度の大気圧中で両基板を押圧する。

第3図は、前記両基板押圧後の状態を示す断面図である。同図の状態で大気圧中に取出しシール剤2,3の熱硬化を行いが、両基板1a,1bは低気圧中で接合されているため、大気圧中では両面より加圧され、硬化中に両基板相互の位置がずれることはない。また、製造工程上、シール剤2,3の硬化までに両基板1a,1b間にずり応力が加わる場合は、真空槽内における両基板押圧時に、

全体を樹脂フィルム包装することで、大気中に取出した後は大きな応力に耐えることができる。

両基板押圧時の液晶の状態は、第4図の液晶素子平面図に示すように、液晶7の過剰体積分約3.8μlはシール開口部4より内外両シール剤2,3で囲まれた領域8に流出し、内側シール剤3内はスペーサにより規定された厚さの均一な液晶層が形成されている。

第2図における液晶7の滴下形状については、本実施例においては長円形に全量を一度に滴下したが、少量ずつ多くの点に、例えば1μlずつ82点に滴下しても良い。

また、強誘電性液晶の場合は、常温ではスメクチック液晶でほとんど流動性がないため、液晶滴下後真空槽内において基板を加熱し、ネマチック相あるいは等方性液体相にまで加熱した状態で他の基板を押圧する方が均一な液晶層を得るためには望ましい。ただし、常温中で押圧後アニーリングを施すことでも均一な液晶層が得られる。

(実施例2)

第1図において、外側シール剤2に紫外線硬化樹脂を用いたものである。

第3図の状態て上方あるいは下方より紫外線を照射することにより短時間で両基板間の接着強度が得られるため、両基板1a,1b間にずり応力が加わる場合においても、全体を樹脂フィルム包装する等の処置が不要である。さらに、内外両シール剤2,3共に紫外線硬化樹脂を用いた場合は、熱硬化工程が不要であり、工程時間の短縮が図れる。また、紫外線硬化樹脂に代り電子線硬化樹脂を用いた場合も同様に工程の簡略化が図れる。

(実施例3)

2枚の基板間隙を一定に保つためのスペーサとして、基板上に線状の突起を設けたものである。

第5図に示すように、液晶7を二重のシール剤2,3を形成した基板1a上に滴下した後、真空槽内において2μm高の線状の突起8を設けた基板1bを押圧する。次に、大気中に取出しシール剤2,3を硬化させ両基板1a,1bを接合する

ことにより、均一な液晶層を持った素子が得られる。

前記線状の突起9は、基板1bの全面に感光性ポリイミドを塗布した後、フォトリソグラフィ法を用いて表示画素電極上のポリイミド膜を除去することにより容易に形成できる。実施例1においては基板表面にばらまいた樹脂ビーズをスペーサとして使用しているが、前記樹脂ビーズは基板表面に固定されていないため、液晶滴下時あるいは基板押圧時に液晶と共に流動し分布密度のむらが発生する場合がある。この樹脂ビーズ分布密度むらは直接液晶層厚に影響し表示品位を著しく劣化させるが、本実施例の基板1b上に設けた線状の突起9をスペーサとした素子は前記スペーサ分布密度のむらが発生しない特長がある。本実施例では、線状突起材料として感光性ポリイミドを用いたが、他の感光性樹脂でも同様に使用することができる。また、フォトリソグラフィ法以外でも例えば印刷法を用いても同様の線状突起を形成することができる。

来の液晶表示素子における素子断面図、第7図及び第8図は同液晶封入方法を説明する図である。

1a、1b……電極付ガラス基板、2……外側シール剤、3……内側シール剤、4……内側シール開口部、6……スペーサ、7……液晶、8……領域、9……線状の突起。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

発明の効果

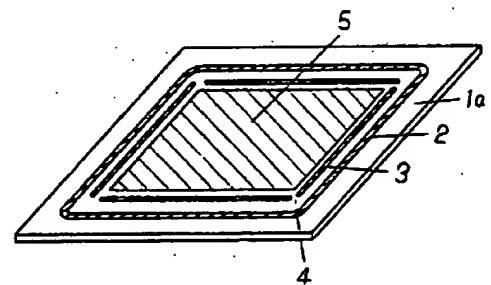
以上のように本発明の液晶表示素子は、シール剤を二重にし両シール剤間に囲まれた領域に過剰の液晶を流入させ、内側シール剤の内部領域の液晶層の均一化を図ったもので、滴下する液晶量を精密に制御することなく、短時間に液晶の封入ができる工業的価値の高いものである。また、シール剤に紫外線硬化樹脂あるいは電子線硬化樹脂を用いることによりさらに工程時間の短縮が図れる。前記の効果は液晶材料の種類によるものではなく、従来の真空注入法では困難な強誘電性液晶を $2\mu\text{m}$ 以下の狭ギャップセルに封入する場合でも、短時間で容易に均一な液晶層を持った液晶表示素子が得られる。

4、図面の簡単な説明

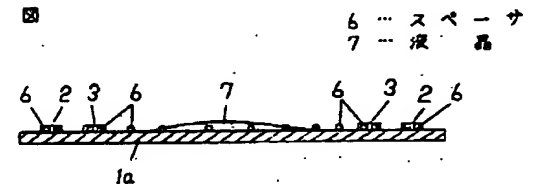
第1図は本発明の一実施例におけるシール剤形状を説明するための斜視図、第2図は同液晶滴下後の断面図、第3図は同基板接合後の断面図、第4図は同平面図、第5図は他の実施例におけるスペーサ形状を説明するための断面図、第6図は従

- 1a … ガラス基板
- 2 … 外側シール剤
- 3 … 内側シール剤
- 4 … 内側シール開口部
- 5 … 液晶表示領域

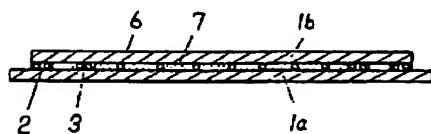
第1図



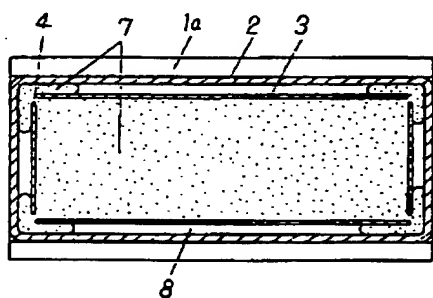
第2図



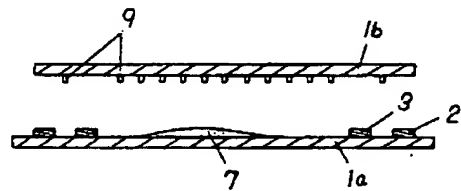
第 3 図



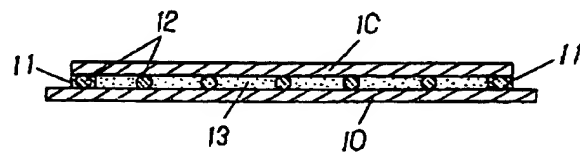
第 4 図



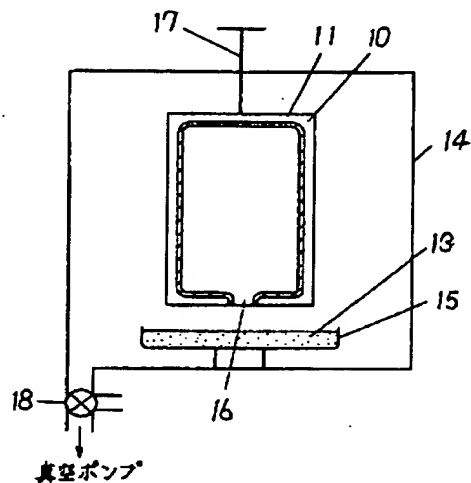
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

